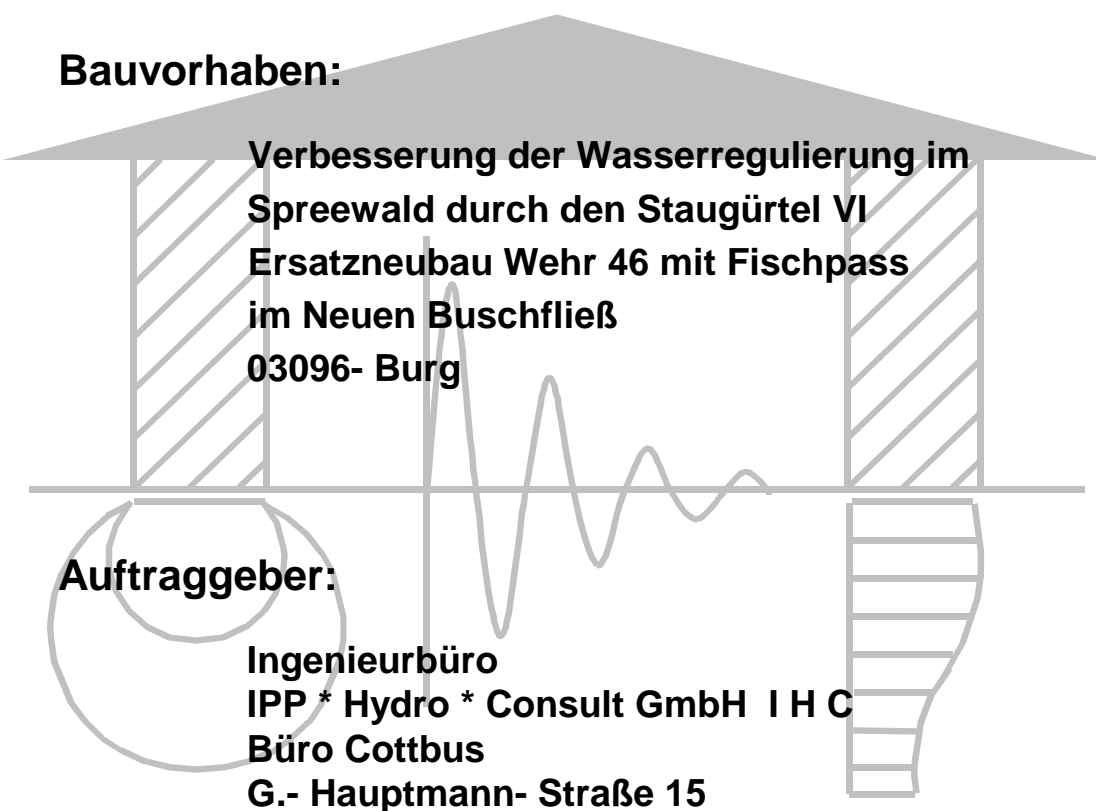


Baugrundgutachten

nach
Angebot vom 08.11.10
und
Vereinbarung
auf der Grundlage
unser Baugrunderkundungen vom Juni 2008

Bauvorhaben:



Verbesserung der Wasserregulierung im
Spreewald durch den Staugürtel VI
Ersatzneubau Wehr 46 mit Fischpass
im Neuen Buschfließ
03096- Burg

Auftraggeber:

Ingenieurbüro
IPP * Hydro * Consult GmbH I H C
Büro Cottbus
G.- Hauptmann- Straße 15
03044- Cottbus

aufgestellt vom:

Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze
Mittelstraße 4
03185- Peitz

im März 2011



1. Unterlagen

- 1.1. Auftrag zur Erstellung eines Baugrundgutachtens durch das Ingenieurbüro IPP Hydro-Consult GmbH Herr A. Lamm vom 25.02.11 im Auftrag des Wasser- und Bodenverbandes „Oberland Calau“ Sitz Raddusch
- 1.2. Angebot zum Leistungsumfang vom 08.10.11 sowie Absprache zur Aufgabenstellung mit Festlegung der Erkundungsstandorte durch das Planungsbüro vom 01.03.11
- 1.3. vorbereitende Baugrunduntersuchungen an den gewählten Wehrstandorten sowie Alternativstandorten als Entscheidungshilfe bei der Festlegung des jeweils günstigsten Standortes, ausgeführt durch das Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze im Juni/Juli 2008
- 1.4. Baugrunduntersuchungen und -begutachtungen im weiteren Bearbeitungsgebiet (Ortschaft Burg/Burg-Kolonie) im Auftrag verschiedener Bauherren, ausgeführt durch das Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze, Peitz
- 1.5. Geologische Übersichtskarte

2. Anlagen

- | | | |
|------|--|---------|
| 2.1. | Lage- und Bohrplan aus Planungsunterlagen | 1 Blatt |
| 2.2. | Schichtenverzeichnisse BP 1 – 2 | 2 Blatt |
| 2.3. | Baugrundprofilschnitt mit angelegter Rammsondierung | 1 Blatt |
| 2.4. | Kornverteilungskurven mit Auswertung | 4 Blatt |
| 2.5. | Wasseranalyse auf beton- und stahlaggressive Inhaltstoffe (AKS) | 4 Blatt |
| 2.6. | Protokoll zur Wiederverwendbarkeit des Grabensedimentes (LAGA, BRL EvB durch Labor AKS GmbH) | 4 Blatt |
| 2.7. | Analyse Umgebungsboden zur Best. Expositionsklasse (AKS) | 1 Blatt |



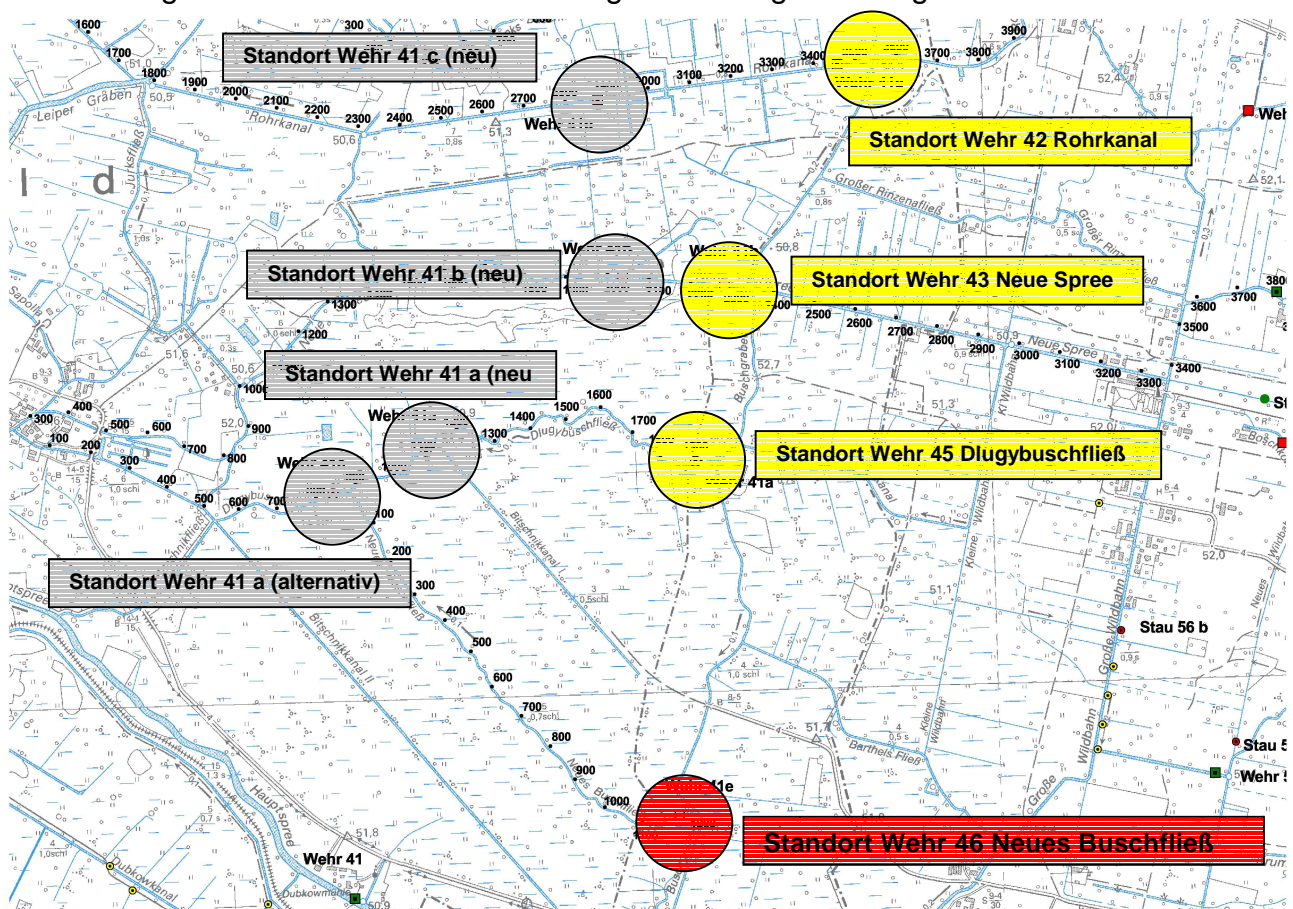
3. Aufgabenstellung

Der Wasser- und Bodenverband „Oberland Calau“ Sitz Raddusch plant zur Verbesserung der Wasserführung des Spreewaldes das Anlegen eines Staugürtels (hier bezeichnet VI). Dazu soll die Möglichkeit geschaffen werden, den Rohrkanal, die Neue Spree, das Dlugybuschfließ sowie das Neue Buschfließ über Wehranlagen regulieren zu können.

Im Vorfeld der Planungen, mit denen unser Auftraggeber, die IPP Hydro-Consult GmbH Cottbus beauftragt ist, wurden dazu insgesamt 8 Standorte baugrundtechnisch erkundet. Unsere Baugrunderkundungen sollten dem Bauherrn als Entscheidungshilfe bei der Wahl des jeweils günstigsten Standortes dienen, um hinsichtlich der zu erwartenden baugrundtechnischen Aufwendungen überschlägliche Annahmen treffen zu können.

Durch den Bauherrn wurden die Standorte gewählt, die den alten Wehrstandorten entsprechen (hier rot und gelb dargestellt). Die grau markierten Standorte wurden verworfen.

Ein Bestandteil des Staugürtels VI ist nunmehr der **Ersatzneubau des Wehres 46 mit Fischpass im Neuen Buschfließ**, welches an dieser Stelle Objekt der baugrundtechnischen Untersuchungen und Begutachtungen ist.





3.1. morphologische Verhältnisse

Durch unsere Baugrunderkundungen im Juni 2008 wurde festgestellt, dass die Verschlussmöglichkeiten des Altwehres schlecht nutzbar sind.

Die seitliche Holzkonstruktion der baulichen Anlage ist z.T. angefault und damit geschädigt.

Im Zuge der ergänzenden Untersuchungen im März diesen Jahres wurde festgestellt, dass die vorhandenen Reste des Altwehres weiter Materialschaden genommen haben und zum jetzigen Zeitpunkt sogar noch umspült werden und damit das gesamte Wehr in seiner Funktion eingeschränkt ist.

Als neues Bauwerk ist ein Wehr mit einem Fischpass vorgesehen.

Uns sind dafür keine speziellen konstruktiven Ausführungen bekannt. Möglich ist die Ausführung als Spundwandgründung aber auch eine Konstruktion in Betonbauweise oder deren Kombinationen.



4. Baugrund

4.1. Erschließung des Baugrundes

Der Baugrund wurde schrittweise untersucht. Einerseits wurde im Juni 2008 eine Bohrung im Rammkernsondierverfahren 10 m tief ausgeführt, der eine Rammsondierung 9 m tief beigelegt worden ist.

Allen baugrundtechnisch relevanten Schichten sowie aus hydraulischer Sicht interessanten Böden wurden Proben entnommen und analysiert. Für die angetroffenen Böden wurden bodenphysikalische Kennzahlen ermittelt und im Anschreiben vom 03.07.2008 dokumentiert.

Zur Ergänzung und aufbauend auf die damaligen Erkenntnisse wurde eine Handbohrung 2,5 m tief angelegt. Dem Boden, der als Ausgangsplanum für das neue Bauwerk dienen wird, wurden Proben entnommen und sowohl aus baugrundtechnischer Sicht (Ermittlung Kornverteilung im eigenen Erdstofflabor) als auch aus Sicht der zukünftigen Belastung des neuen Bauwerks (Festlegung der Expositionsklassen des zu verwendenden Betons) durch Labor AKS GmbH labortechnisch untersucht.



Weiterhin wurde eine Grundwasserprobe der Neubohrung 2 2011 entnommen und durch unser Büro dem akkreditierten Labor AKS GmbH zur Analyse auf Beton- und Stahlaggressivität sowie dem Eisengehalt (für Betrieb der GWA-Pumpen) übergeben.

Zur Analyse des zu verbringenden Grabensedimentes wurde durch unser Büro der Grabensohle an 8 Stellen Einzelproben entnommen, zu einer Mischprobe zusammengeführt und dem Labor AKS zur Festlegung der Wiederverwendung hinsichtlich der LAGA Tab.II 1.2.1.-3. Material bei unspezifischem Verdacht sowie der Brbrg. RL z. Entsorgung von Baggergut übergeben.

Die Untersuchungsstellen und der –umfang der Arbeiten wurden mit dem Planungsbüro IHC GmbH abgestimmt.

Die Aufschlüsse sind so angeordnet worden, dass sie beide zu bearbeitenden Böschungsseiten des zukünftigen Bauwerks erkunden.



Bohrung 1 06/2008 hinter Bohrgerät



Bohrung 1 mit Rammsondierung 1 (davor)



Handbohrung 2 03/2011
Entnahmebereich Grabensediment



Handbohrung 2 03/2011 (GW-Probeentnahmestelle)

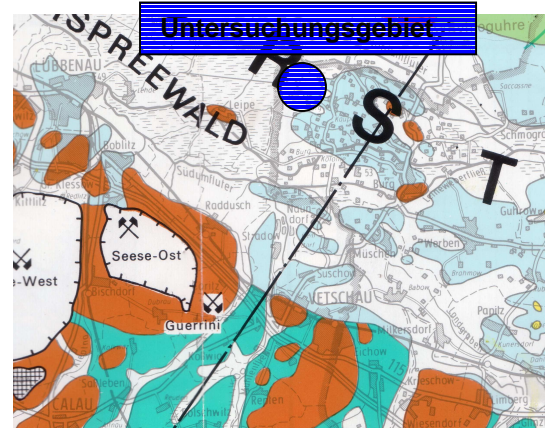
Entsprechend der flächenmäßig kleinen Baumaßnahme erscheint dem Gutachter diese Anordnung der Bohransatzpunkte und der Laboraufwand ausreichend, um eine Übersicht über die Schichtung des Untergrundes zu erhalten und die geforderten Abstände und Erkundungstiefen der DIN 4020 einzuhalten.



Eine höhenmäßige Vermessung der Bohrungen wurde durch uns nicht ausgeführt, da unser Meinung nach, dem gelieferten Unterlagen hinreichend genaue Höhenangaben zu entnehmen sind. Sie sind durch das Planungsbüro vor Freigabe zu überprüfen.

4.2. geologische Situation

Die geologische Situation wurde anhand der geologischen Übersichtskarte des Bereiches Cottbus/Burg eingeschätzt. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im unmittelbaren Einflußgebiet des breit angelegten Baruther Urstromtales, in welchem die Schmelzwässer des ersten großen Weichseleisvorstoßes abgeführt wurden. Vereinzelt können im oberflächennahen Bereich Torfschichten, die in der Spreeniederung Mächtigkeiten von 2 - 3 m erreichen, eingelagert sein. Weiterhin sind organische Bildungen aus verlandeten und totgefallenen Wasserläufen möglich. Die Sande des Holozäns sind bis zu 5 m mächtig und werden von Schmelzwassersanden bis 10 m Mächtigkeit unterlagert.



4.3. angetroffener Baugrund

Der Baugrund weist erwartungsgemäß eine für das Untersuchungsgebiet typische und einfache Schichtung auf.

Die oberflächennahen Deckschichten sind organogen stark belastet und sind als Torfmudde mit mehr oder minder starken sandigen Beimengungen und Schichten zu bezeichnen.

Dieses locker gelagerte bzw. weiche Gemenge steht bis 1,2-1,2 m u. Gelände an. Bis ca. 2,3 m u. Gelände (ca. 48,2 m) wurde eine durch Wurzeln belastete locker gelagerte Feinsandschicht an. Sie ist als direkte Gründungsschicht ungeeignet.

Nachfolgend wurde ein homogener feinsandigen Mittelsand bis ca. 5,8 m u. Gelände angetroffen. Ab ca. 2,4 m unter Gelände (ab ca. 48,1 m) können mitteldichte Lagerungsverhältnisse des rolligen Erdstoffs angenommen werden. Die dichte Lagerung im unteren Bereich des Spektrums stellt sich ab 5,8 m u. Gelände (ca. 45,5 m) mit einem Feinsand sprunghaft ein und verbleibt mit gesicherter dichter Lagerung bis zur Erkundungsgrenze.

Hinweise auf bindigen oder organischen Boden oder Schichten im tieferen Gründungsbereich wurden nicht angetroffen.



4.4. hydrologische Verhältnisse

Die Lage des örtlichen Grundwasserspiegel ist maßgeblich von der Wasserführung des Fließes abhängig.

Es wird eingeschätzt, dass der jeweilige Grundwasserstand (wie erkundet) nicht höher als 20 - 30 cm über dem offenen Wasserspiegel liegen wird. Der Wasserstand wurde in seiner Ruhelage ca. 1 Stunden nach Anschnitt gemessen. Die leicht unterschiedlichen Wasserspiegel in den Bohrungen sind auf die unterschiedlichen Wasserführungen des Ober- und Unterlaufes sowie der jahreszeitlichen Schwankungen zurückzuführen.

Das Bearbeitungsgebiet liegt unserer Erfahrung nach nicht in bergbaulicher Beeinflussung, was aber vor Beginn der Arbeiten zu prüfen ist.

Dem angetroffenen Grundwasser ist eine Wasserprobe entnommen worden und dem Labor AKS GmbH Zweigstelle Cottbus zur Analyse auf beton- und stahlaggressive Inhaltstoffe übergeben worden.

4.5. Auswertung der Laboruntersuchungen

4.5.1. Wasseranalyse auf Betonaggressivität (siehe Anlage 2.5.)

Die der Bohrung 2 entnommene Grundwasserprobe weist einen **- schwach angreifenden -** Charakter auf und kann der Expositionsklasse XA 1 zugeordnet werden.

4.5.2. Wasseranalyse auf Stahlaggressivität n. DIN 50929 T3 für unlegierte Eisen (siehe Anlage 2.5.)

		Laborwert	Bewertung n. DIN 50929 T3 f. unleg. Eisen	erm. Wert
N1	Wasserart		fließendes Gewässer	-1
N2	Lage d. Objektes		Wasser/Luft	1
N3	$c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$	7,54	mol/m ³	-4
N4	Säurekapazität	1,78	mol/m ³	2
N5	$c(\text{Ca}^{2+})$	3,22	mol/m ³	1
N6	pH- Wert	6,27		-2
N7	Fremdkathode			-2

Bewertungszahlsumme **W₀** = - 6

Die Einschätzung des Grundwassers erfolgt nach Tab. 6/7 DIN 50929 T3 Abschn. 6.1.2. Die Stahlbauteile werden im maximal ungünstigsten wechselnden Luft-Wasser-Bereich eingebaut, was durch die Bewertungszahl W1 berücksichtigt wird.

Bewertungszahlsumme **W₁** = W₀ - N1 + N2 * N3 = - 9



Grundsätzlich wurde ein Wasser untersucht, das hinsichtlich der

- freien Korrosion im Unterwasserbereich nach der **Mulden- und Lochkorrosion mittel aggressiv**, sowie der **Flächenkorrosion gering aggressiv** ist.

Für die

- Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze ist die **Mulden- und Lochkorrosion hoch aggressiv**, sowie der **Flächenkorrosion mittel aggressiv** ermittelt worden.

Die Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit ist nach Tab. 8 o.g. Vorschrift auszuführen. Entsprechend o.g. Werte ist mit einer Abtragungsrate w (100a) von 0,1 mm/a sowie einer max. Eindringrate $w_{l\ max}$ (30a) von 0,5 mm/a zu rechnen. Die örtliche Korrosion überwiegt im Wasser-/Luftbereich, die Eindringrate nimmt zeitlich ab.

Die **Eisenbelastung des Wassers ist relativ gering**. Dies ist beim Betrieb der GWA-Anlagen zu berücksichtigen. Weitere Angaben zu anderen metallischen Werkstoffen sind der Anlage 2.5. zu entnehmen.

4.5.3. Auswertung der Erdstoffuntersuchungen

Im folgenden werden die Untersuchungsergebnisse der Laborversuche zu Erdstoffproben zusammengestellt, die zur eindeutigen Charakterisierung der Sandschicht notwendig sind und die zur weiteren Berechnung (z.B. Hydraulik) des Bauwerks angewendet werden könnten.

Der Vergleich mit den Bodenansprachen an der Aufschlußstelle und nach der Analyse sowie die direkt ableitbaren Kennwerte Ungleichförmigkeitsgrad (U) für die Einschätzung der Verdichtbarkeit und k_f -Wert (Wasserdurchlässigkeitsbeiwert) nach Beyer sind im folgenden zusammengestellt (siehe Anlage 2.4.).

Pr.nr.	Anspr.insitu	n.Analyse	Verdichtbarkeit	frostsicher F.klasse	Wasserdurchl. k_f (m/s)
1/1	Fs, ms,h-lgn.	Fs, ms	gering (1,8)	bedingt F1/F2	$1,0 \cdot 10^{-4}$
1/2	Ms, -fs	Ms, fs	gering (2,3)	frostsicher F1	$1,7 \cdot 10^{-4}$
1/3	Fs, +ms	Fs, ++ms	gering (1,8)	frostsicher F1	$1,7 \cdot 10^{-4}$
2/1	Fs,-ms	Fs	gering (2,1)	nein F3	$4,8 \cdot 10^{-5}$

frostsicher Durchgang bei 0,1 kleiner 10%

bedingt frostempfindlich Durchgang bei 0,1 zwischen 10-15%

frostempfindlich Durchgang bei 0,1 größer 15%

Verdichtbarkeit bei U

< 3 gering

< 5 mäßig

> 5 gut

Es handelt sich bei der Gründungschicht (Mittelsand ab 48,1 m) um einen frostsicheren (F1), eng abgestuften feinsandigen Mittelsand mit einem Ungleichförmigkeitsgrad um 2,3. Der Boden ist dadurch nur gering verdichtungswillig.



Aufgrund der Gleichkörnigkeit des erkundeten rolligen Bodens in Verbindung mit anstehendem Wassers (in eventueller Gründungssohle), sind bei der Eintragung von Initialen (Verdichtung), die Voraussetzungen für das Eintreten von Fließerscheinungen gegeben. Bei der Erschließung des Baugrundes ist diese Gefahrenquelle bei entsprechender Bauweise zu berücksichtigen und dem Baubetrieb mitzuteilen. Verdichtungsarbeiten (besonders Vibration) in längeren und starken Intervallen im unmittelbaren Grundwassereinflußbereich sind nicht zu empfehlen.

Eine Begutachtung der Deckschichten wurde durch Augenscheinprüfung zum Bohrzeitpunkt vorgenommen, auf eine Beprobung wurde verzichtet.

4.5.4. Ergebnis der Analysen der Sedimentproben nach BBRL EvB und nach LAGA durch AKS GmbH (siehe Anlage 2.6.)

Zur Feststellung der Zusammensetzung des Grabensedimentes im Bereich der zukünftigen Wehranlage wurden durch unser Büro mehrere Einzelproben an verschiedenen Stellen der Grabensohle entnommen. Dabei wurde unsere Probennahme durch die Eisdecke im Oberlauf behindert.

Die Sohle besteht fast ausschließlich aus sandigem Material.



Die durch uns entnommenen Einzelproben (8), zusammengeführt zu einer Mischprobe und durch das Labor AKS GmbH analysiert, können hinsichtlich der Verwendung nach der Brandenburgischen Richtlinie über die Entsorgung von Baggern (BB RL EvB) als unbedenklich (uneingeschränkter Einbau bei landwirtschaftlich/gärtnerischer Verwendung) eingeschätzt werden (siehe Anlage 2.6.). Dabei werden die sehr niedrigen Werte der langkettigen Kohlenwasserstoffe einem natürlichen Ursprungs aus dem Huminisierungsprozeß zugeordnet.

Bewertet man die Untersuchungsergebnisse auf der Grundlage der Richtwerte der LAGA, kann der Boden einem Wiederverwendungsbereich Z0 zugeordnet werden, sieht man von der Erhöhung des Sulfatgehaltes mit deren Folge der Erhöhung des Leitfähigkeitswertes ab. Diese erhöhten Werte sind typisch für unsere Gegend und ein Produkt der organischen Umsetzung, somit kein Kontaminationsverdachtsmoment.

4.5.5. Ergebnis der Analysen der Bodenproben zur Festlegung der Expositionsklasse des Betons durch AKS GmbH (siehe Anlage 2.7.)

Dem gewachsenen Boden wurden aus dem Bohrgut 2011 eine Probe entnommen. Durch das Labor AKS GmbH wurde dieser Erdstoff entsprechend



DIN EN 206-1 Absatz 4 Tab. 2 analysiert. Es bleibt festzustellen, dass neben den o.g. Eigenschaften des anströmenden Wassers (siehe Pkt. 4.5.1.) auch der Boden auf eine zu wählende Expositionsklasse XA 1 für den Beton hinweist.

5. bodenphysikalische Parameter

Der Schichtenverlauf ist aus dem Bohrprofilschnitt (Anlage 2.4.) zu entnehmen. Bei der Gründungsschicht im gewachsenen Mittelsand handelt es sich um einen gut tragfähigen und setzungsunempfindlichen Untergrund, bei gewachsener Lagerung.

Zur Bemessung der Bauteile sind für die Bodenschichten folgende Kennwerte als Berechnungsgrundlage anzusetzen:

Mutterboden/Torf/Mudde (Moorerde) zur Überbauung ungeeignet

Raumgewicht erdfeucht	=	12,0	kN/m ³
Raumgewicht unter Auftrieb	=	2,0	kN/m ³
wirksamer Winkel der inneren Reibung	=	15 °	
Frostempfindlichkeitsklasse		F3	
Bodenklasse DIN 18 300		1	Oberboden
Bodenklasse DIN 18 311		A	
Bodenklasse DIN 18 319		LO	

Feinsand, +mittelsandig, Wurzelreste locker gelagert bis 2,3 m u. Gelände (bis 48,2 m)

Raumgewicht erdfeucht	=	17,5	kN/m ³
Raumgewicht erdfeucht	=	10,0	kN/m ³
wirksamer Winkel der inneren Reibung		30 °	
geschätzter E _{sm} -Modul	ca.	20 000	kN/m ²
Wasserdurchlässigkeitskoeff. k _f	ca.	6 * 10 ⁻⁵	m/s
Frostempfindlichkeitsklasse		F2/F3	
Kurzzeichen		SE	
Bodenklasse DIN 18 300		3	
Bodenklasse DIN 18 311		E	
Bodenklasse DIN 18 319		LNE 2	
Lagerungsdichte D _w bei 2 Schläge/dm		0,28	
mittlerer Sondierspitzenwiderstand		7,1	
Pfahlspitzenwiderstand n. DIN 1054 Tab. B1			
Bruchwert d. Pfahlmantelreibung n. DIN 1054 Tab. B3		um 0,05 MN/m ²	

Mittelsand, +/- feinsandig mitteldicht ab 2,4 m u. Gelände (ab 48,1 m) bis 5,8 m u. Gelände

Raumgewicht erdfeucht	=	18,0	kN/m ³
Raumgewicht erdfeucht	=	11,0	kN/m ³
wirksamer Winkel der inneren Reibung	32 °		
geschätzter E _{sm} -Modul	ca.	40 000	kN/m ²



Wasserdurchlässigkeitskoeff. k_f	=	$1,7 \cdot 10^{-4}$ m/s	
Frostempfindlichkeitsklasse		F1	
Kurzzeichen		SE	
Bodenklasse DIN 18 300		3	
Bodenklasse DIN 18 311		F	
Bodenklasse DIN 18 319		LNE 2	
Lagerungsdichte D_w bei 6 Schläge/dm		0,44	
mittlerer Sondierspitzenwiderstand		13,1	
Pfahlspitzenwiderstand n. DIN 1054 Tab. B1			
Bruchwert d. Pfahlmantelreibung n. DIN 1054 Tab. B3			um $0,10 \text{ MN/m}^2$

Feinsand, mittelsandig tieferer Baugrund ab 5,8 m dicht gelagert wie oben, nur

Raumgewicht erdfeucht	=	17,5	kN/m^3
Raumgewicht erdfeucht	=	10,0	kN/m^3
wirksamer Winkel der inneren Reibung		30	°
geschätzter E_{sm} -Modul	ca.	50 000	kN/m^2
Wasserdurchlässigkeitskoeff. k_f	ca.	$1 \cdot 10^{-4}$	m/s
Frostempfindlichkeitsklasse		F1/F2	
Kurzzeichen		SE	
Bodenklasse DIN 18 300		3	
Bodenklasse DIN 18 311		F	
Bodenklasse DIN 18 319		LNE 2/3	
Lagerungsdichte D_w bei 18 Schläge/dm		0,63	
mittlerer Sondierspitzenwiderstand		27,1	
Pfahlspitzenwiderstand n. DIN 1054 Tab. B1			
Bruchwert d. Pfahlmantelreibung n. DIN 1054 Tab. B3			um $0,12 \text{ MN/m}^2$

6. gründungstechnische Hinweise für den Neubau der Wehrwiderlager

Grundsätzlich kann das Bodenprofil in zwei Bereiche eingeteilt werden.

Der **erste Bereich** umfaßt den als Gründungsschicht ungeeigneten Schichtenaufbau wie den **Oberboden und die unterlagernde Torfmudde**. Diese ca. 1,3 m starke Zone ist nicht tragfähig und zu beseitigen. Weiterhin fällt die Kontaktzone zwischen Torfmudde und nachfolgendem Mittelsand durch Wurzelbelastung und eine lockere Lagerung des Feinsandes auf. Deshalb wurde der tragfähige Baugrund bei ca. 2,4 m u. Gelände (ca. 48,1 m) festgelegt.

Der darunter anstehende **feinsandige Mittelsand** mitteldichter Lagerung eignet sich als Gründungsschicht. Die mitteldichte Lagerung geht ab 5,8 m in eine dichte Lagerung über. Hier steht ein **mittelsandiger Feinsand** bis zur Erkundungsgrenze von 10 m (und mit Sicherheit noch weit darüber hinaus) an, der in den **zweiten Bereich** eingeschlossen werden kann.



Wird eine betonierte Wehrwiderlagergründung in herkömmlicher Gründungsart in Erwägung gezogen, ist diese bis in den gewachsenen Boden ab 48,1 m zu gründen. Grundwasserhaltende Maßnahmen sind in diesem Falle notwendig.

Der als Gründungsschicht geeignete Mittelsand ist frostempfindlich.

Es wird angeraten, den freigelegten gewachsenen Boden (Mittelsand) nicht mehr nachzuverdichten und den Boden auf jeden Fall in seiner natürlichen Lagerung zu belassen. Jede Beanspruchung des Bodens führt zur Auflockerung eines Lagerungszustandes, der, durch welche Technik auch immer, kaum die natürlichen Bedingungen mehr erreichen wird, eher zu Verschlechterungen führen wird.

Die Bemessung der Fundamente kann nach der Methode der zulässigen Bodenpressung nach DIN 1054 Tab. A1/A2 erfolgen oder nach Belastungs- und Konturenangaben des Bauwerks spezielle erdstatische Berechnungen (Setzung, Bettungszahl, Grenztiefe) durch unser Büro ausführen zu lassen.

Werden GW-Schutzmaßnahmen in form von Spundwänden o.ä. eingerichtet, kann auch hier ein tragfähiger Baugrund ab 48,1 m angenommen werden. Sollten andere Ausführungen als hier vermutet in Erwägung gezogen werden, (z.B. bei Pfahlkonstruktionen o.ä.), oder spezielle Baugrundaussagen zur geplanten Ausführung gewünscht werden (z.B. Setzungsberechnungen o.ä.) ist die Rücksprache mit dem Baugrundgutachter empfehlenswert.

Als mittlerer Sondierspitzenwiderstand (q_c) kann für den mitteldicht gelagerten gewachsenen Boden ein Wert von ca. 13 MN/m² bzw. im tieferen dicht gelagerten Baugrund ein Wert von ca. 27 MN/m² angenommen werden.

7. Zusammenfassung

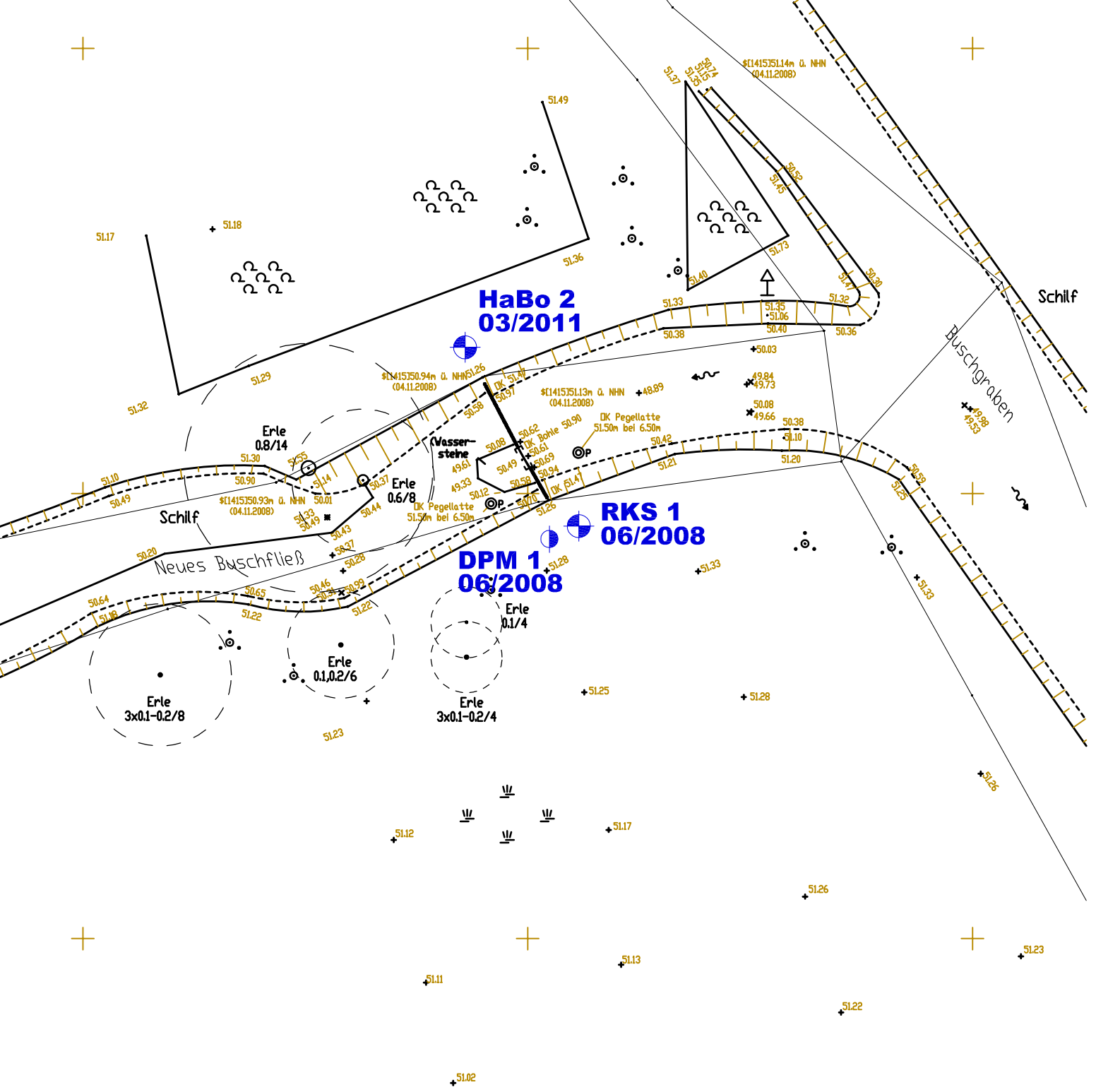
Am Erkundungsstandort wurden relativ einfache Gründungsverhältnisse angetroffen.

Unterhalb der locker gelagerten organisch belasteten Schichten sowie der gelockerten verwurzelten Feinsandschicht im Kontaktbereich bis ca. 2,4 m u. Gelände, wurde ausschließlich feinsandiger Mittelsand erst mitteldichter, dann dichter Lagerung des Feinsandes angetroffen.

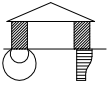
Es sind sowohl Flachgründungen als auch Tiefengründungen möglich: Der tragfähige Baugrund ist ab ca. 2,4 m u. Gelände bei 48,1 m anzunehmen.

Die zu bewegend Böden (Aushub/Grabensediment) sind umweltunbedenklich, das anströmende Grundwasser ist schwach betonaggressiv, doch mittel- bis hochgradig stahlaggressiv. Der Eisengehalt ist normal einzuschätzen.

- Ende der Ausführungen -



RKS 1 - Rammkernsondierung 10 m tief
DPM 1 - mittelschwere Rammsondierung 9 m tief
HaBo 2 - Handbohrung 2,5 m tief

 INGENIEUR - UND BAUGRUND- BÜRO KUNZE, PEITZ	Lage- Bohrplan Ersatzneubau Wehr 46 im Neuen Buschfließ, Burg	Maßstab: 1: 300
	Anlage 2.1.	

<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 2.2. Bericht Az.:
---	--

Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neues Buschfließ Wehr 46
Bohrung Nr.: 1

Grundwasserstand: 0,52m unter Bohransatzpunkt
Bohrstelle: Wehrstandort 46 am Neuen Buschfließ
 linke Seite (in Fließrichtung)

Höhe Ansatzpunkt: 51,30m
 Höhe Grundwasser: 50,78m
 Hochwert: 5744323,000
 Rechtswert: 3435977,000

Bauvorhaben: Standorterkundung Wehr 46 Neues Buschfließ zwischen Burg/Leipe 03096 Burg	Auftraggeber: IPP Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Str. 15 03044 Cottbus	Bauherr: Wasser- und Bodenverband "Oberland Calau" 03226 Raddusch	Datum: 02.07.08
---	---	---	-------------------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen	Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	b) Ergänzende Bemerkung						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
1,20	a) Bodenart und Beimengungen Torf, Humus schluffig, Wurzelreste	sehr locker					
	b) Ergänzende Bemerkung						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut weich					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang leicht zu bohren	e) Farbe dunkelbraun
	f) übliche Benennung Moorerde					g) Geologische Benennung	h) Gruppe F
2,30 (1,10)	a) Bodenart und Beimengungen Feinsand <i>mittelsandig, torfige Lagen < 5cm, schluffige Lagen</i>	<i>locker gelagert</i>	N	1	1,50		
	b) Ergänzende Bemerkung <i>torfige und schluffige Schlieren</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang leicht zu bohren	e) Farbe grau
	f) übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe SE
5,80 (3,50)	a) Bodenart und Beimengungen Mittelsand <i>feinsandig</i>	<i>fest gelagert</i>	N	2	4,00		
	b) Ergänzende Bemerkung <i>schwach feinsandig</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe hellgrau
	f) übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe SE
10,00 (4,20)	a) Bodenart und Beimengungen Feinsand <i>mittelsandig</i>	<i>fest gelagert</i>	N	3	8,00		
	b) Ergänzende Bemerkung <i>stark mittelsandig</i>						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe hellgrau
	f) übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe SE



Ingenieur- und
Baugrundbüro
Kunze

	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 2.2. Bericht Az.:
--	---	--------------------------------

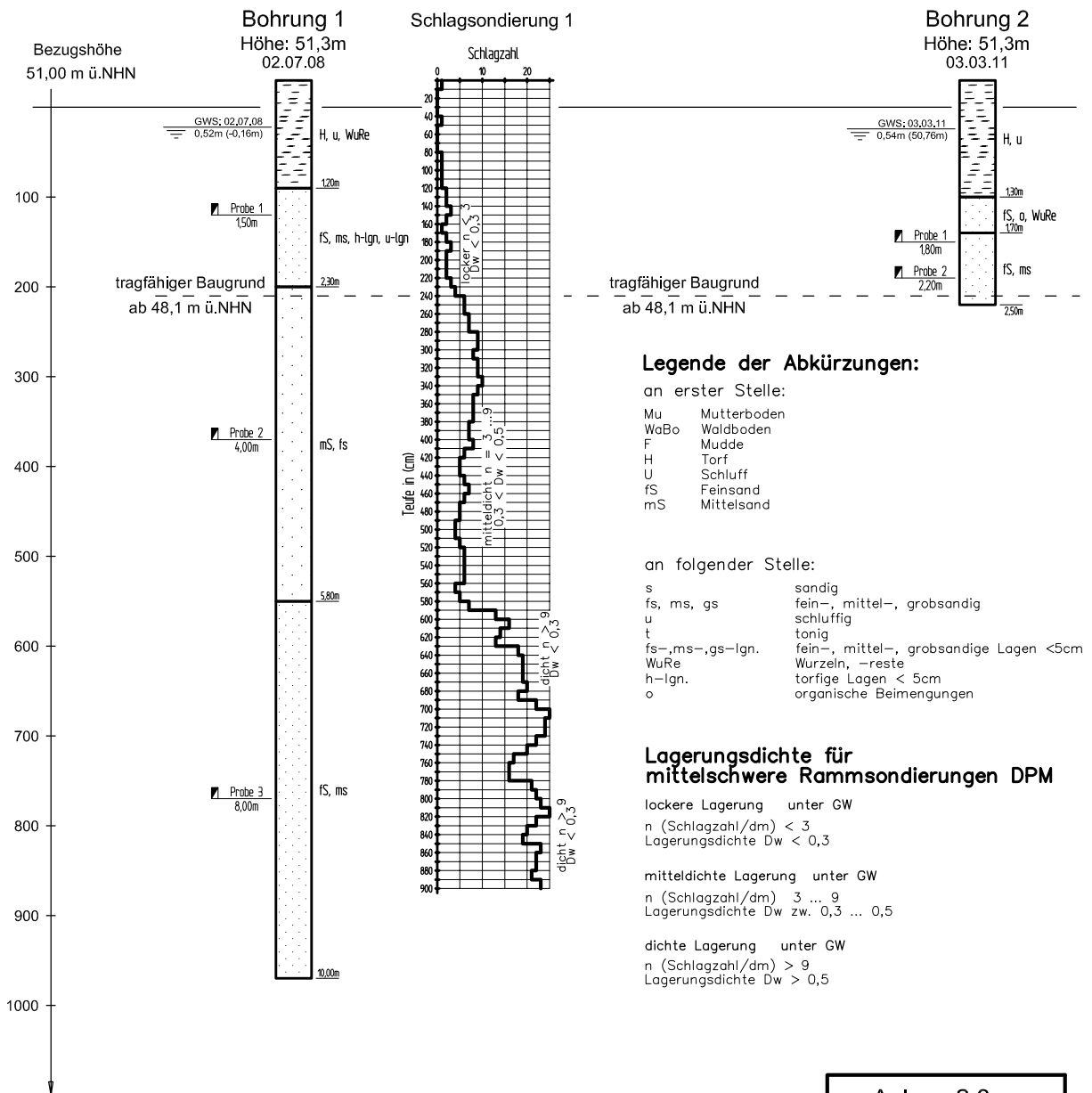
Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neues Buschfließ Wehr 46 Bohrung Nr.: 2			Höhe Ansatzpunkt: 51,30m Höhe Grundwasser: 50,76m Hochwert: 5744333,000 Rechtswert: 3435971,000
Grundwasserstand: 0,54m unter Bohransatzpunkt Bohrstelle: Wehrstandort 46 am Neuen Buschfließ rechte Seite (in Fließrichtung)			

Bauvorhaben: Standorterkundung Wehr 46 Neues Buschfließ zwischen Burg/Leipe 03096 Burg	Auftraggeber: IPP Hydro Consult GmbH G.-Hauptmann-Str. 15 03044 Cottbus	Bauherr: Wasser- und Bodenverband "Oberland Calau" 03226 Raddusch	Datum: 03.03.11
---	---	--	---------------------------

1	2					3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	b) Ergänzende Bemerkung								
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe				
	f) übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
1,30	a) Bodenart und Beimengungen Torf, Humus schluffig b) Ergänzende Bemerkung aufgeweicht c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang leicht zu bohren e) Farbe dunkelbraun f) übliche Benennung Vegetationsboden g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalkgehalt					<i>weichplastisch</i>			
1,70 (0,40)	a) Bodenart und Beimengungen Feinsand organische Beimengung, Wurzelreste b) Ergänzende Bemerkung c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang leicht zu bohren e) Farbe graubraun f) übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalkgehalt					<i>locker gelagert</i>			
2,50 (0,80)	a) Bodenart und Beimengungen Feinsand mittelsandig b) Ergänzende Bemerkung schwach mittelsandig c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe hellgelb f) übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe SE i) Kalkgehalt					<i>mäßig gelagert</i>	N	1	1,80
							N	2	2,20



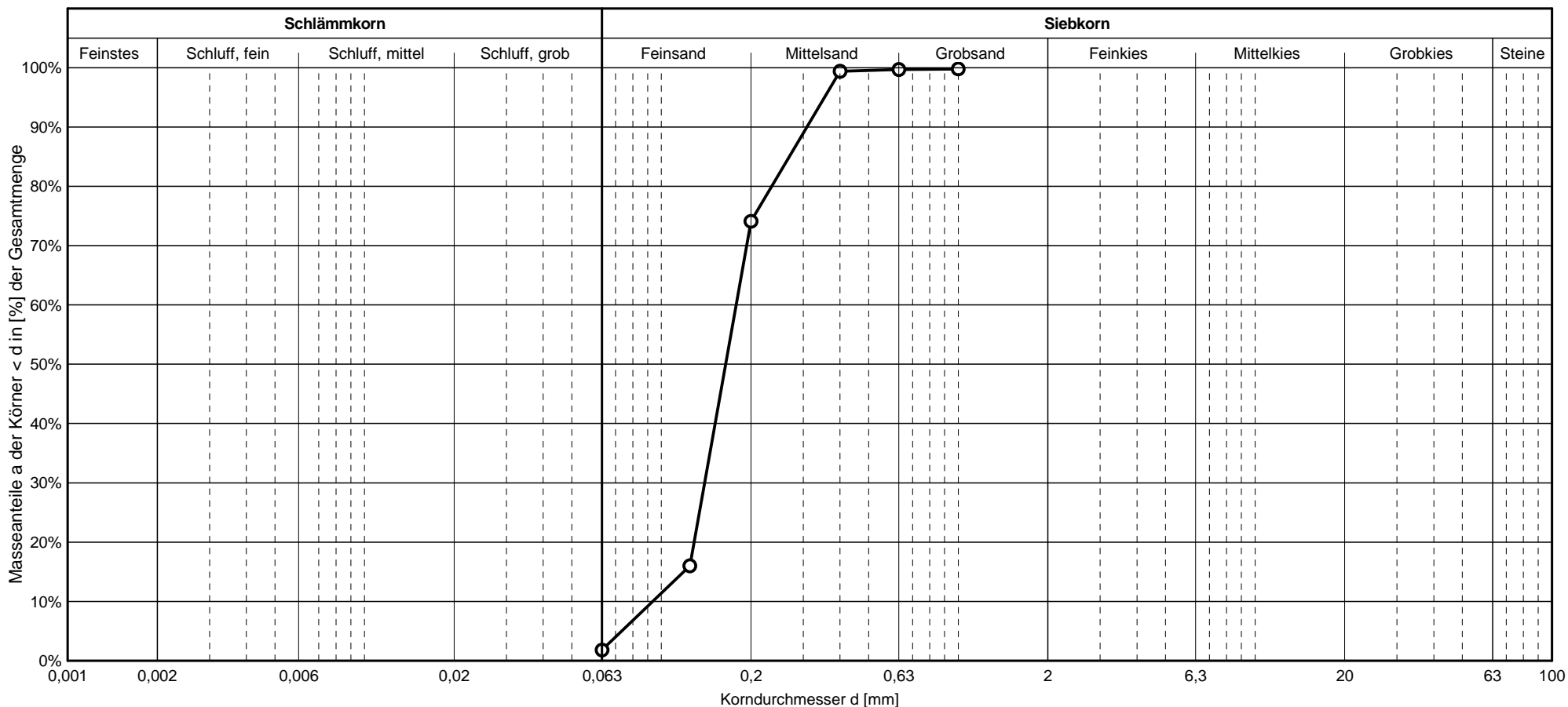
Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neues Buschfließ Wehr 46



Anlage 2.3.

Bauvorhaben:	Standorterkundung Wehr 46 im Neuen Buschfließ zwischen Burg/Leipe; 03096 Burg		
Bauherr:	Wasser- und Bodenverband "Oberland Calau" in 03226- Raddusch		
Planinhalt:	Baugrundprofilschnitt		
		Mittelstraße 4 - 03185 Peitz	
		Telefon: 035601-22920	
		Fax: 035601-82335	
		e-mail: mail@buero-kunze.de	
bearbeitet:	M. Kunze	Bericht:	Maßstab: Höhe: 1:75 Länge: keine
gezeichnet:	M. Kunze	Aktenz.:	
Datum:	04.03.2011	Plan-Nr.: PS-01	
Änderungen:	Nr.	Datum	bearbeitet
	a		
	b		
	c		

Körnungslinie: Staugürtel VI Neues Buschfließ Wehr 46



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
1,0	8,966	314,00	99,80
0,63	8,659	313,67	99,69
0,4	9,392	312,61	99,35
0,2	87,887	233,05	74,07
0,125	191,129	50,25	15,97
0,063	52,791	5,79	1,84
0,0	14,114	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	0,0%
Grobsand	0,3%
Mittelsand	25,6%
Feinsand	72,2%
Schluff, grob	1,8%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} = 1,84$
Krümmungszahl $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 1,14$
Wasserdurchlässigkeit $1,00 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,10$ $d_{50} = 0,17$
 $d_{15} = 0,12$ $d_{60} = 0,18$
 $d_{30} = 0,14$ $d_{85} = 0,29$



**Ingenieur- und
Baugrundbüro
Kunze**

Anlage. 2.4.

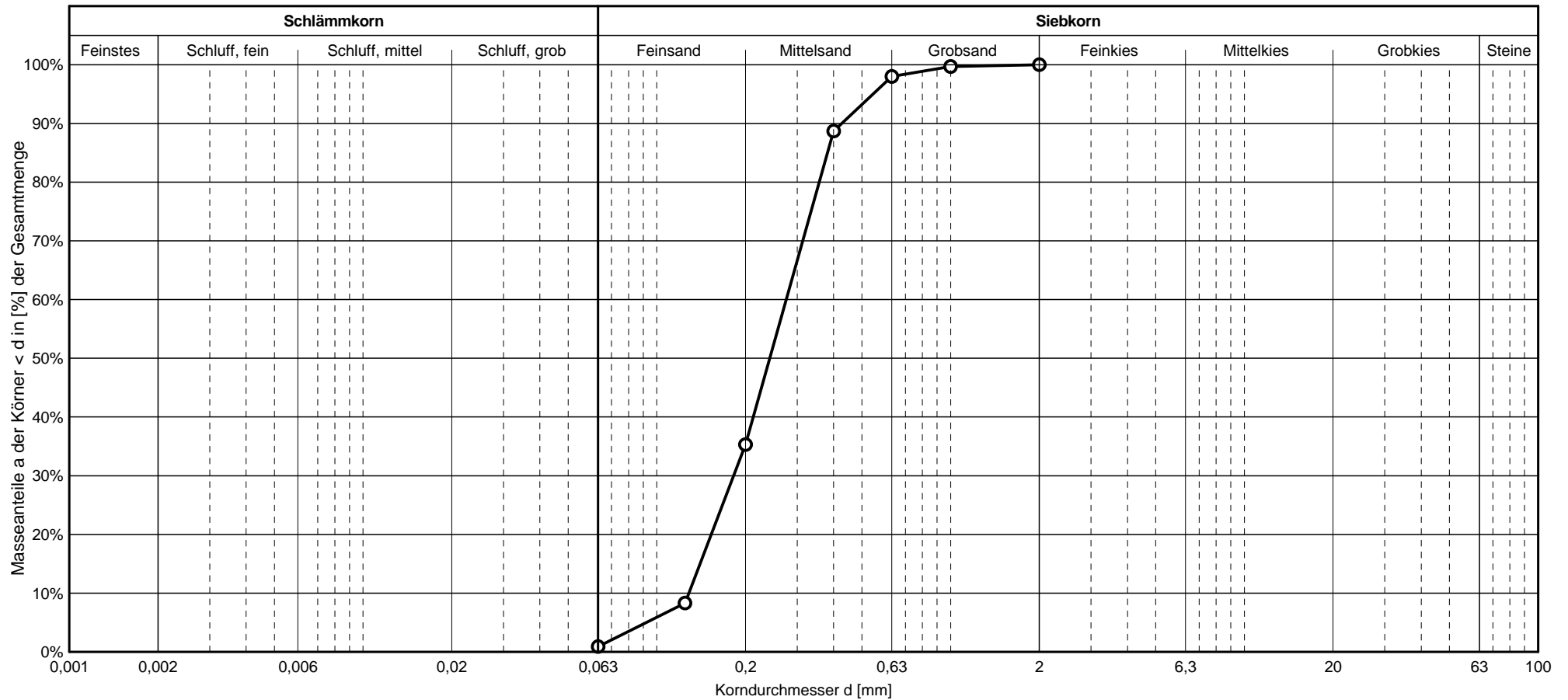
Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neues Buschfließ Wehr 46

Entnahmestelle: Standort Wehr 46 Bohrung 1 Probe 1

Bemerkung: bedingt frostsicher

Bodenbezeichnung: **Feinsand, mittelsandig**

Körnungslinie: Staugürtel VI Neues Buschfließ Wehr 46



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
2,0	8,462	343,42	99,96
1,0	9,323	342,43	99,67
0,63	14,189	336,57	97,97
0,4	40,058	304,84	88,73
0,2	191,722	121,44	35,35
0,125	101,164	28,61	8,33
0,063	33,688	3,25	0,94
0,0	11,574	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	0,0%
Grobsand	2,0%
Mittelsand	62,6%
Feinsand	34,4%
Schluff, grob	0,9%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} = 2,26$
Krümmungszahl $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 0,90$
Wasserdurchlässigkeit $1,70 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,13$ $d_{50} = 0,25$
 $d_{15} = 0,14$ $d_{60} = 0,29$
 $d_{30} = 0,19$ $d_{85} = 0,39$



**Ingenieur- und
Baugrundbüro
Kunze**

Anlage 2.4.

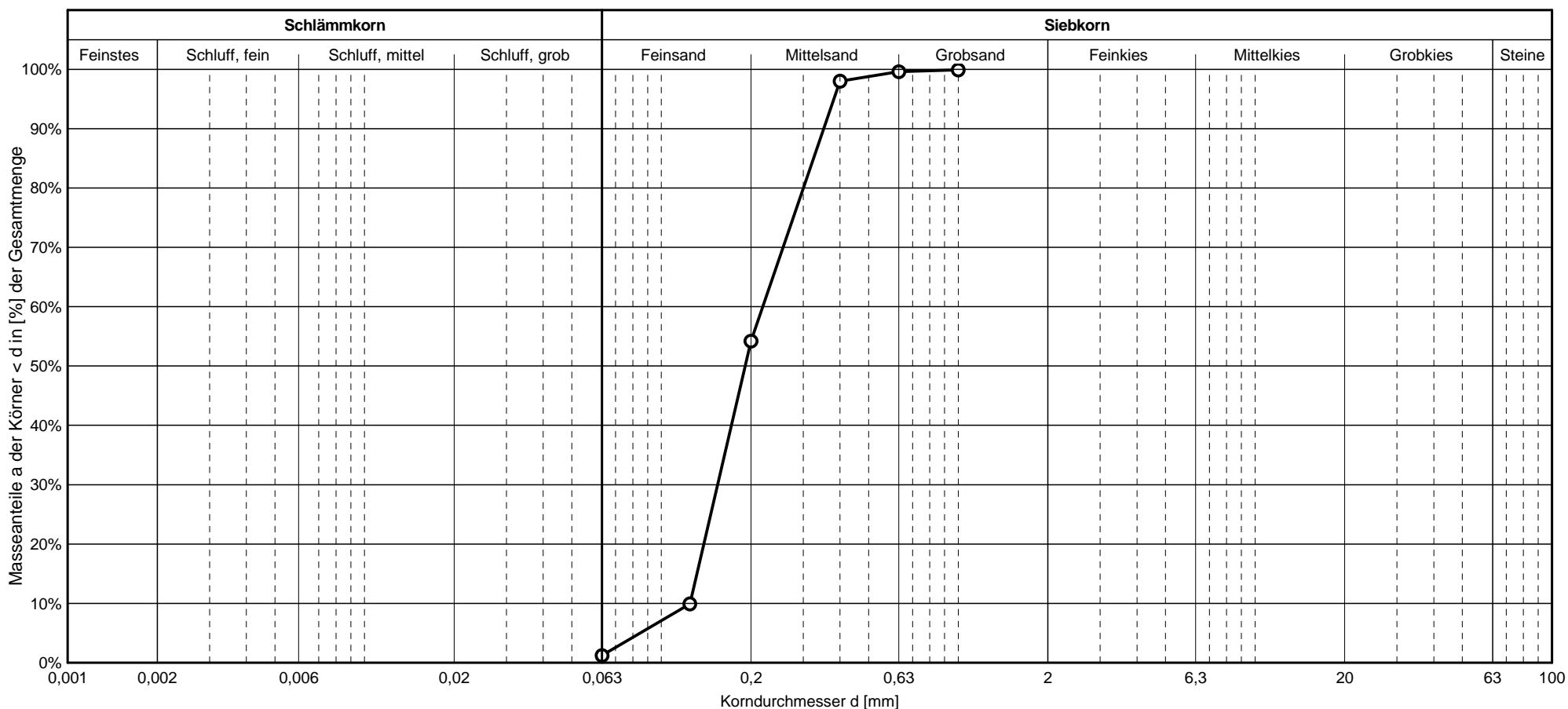
Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neues Buschfließ Wehr 46

Entnahmestelle: Standort Wehr 46 Bohrung 1 Probe 2

Bemerkung: frostsicher

Bodenbezeichnung: **Mittelsand, feinsandig**

Körnungslinie: Staugürtel VI Neues Buschfließ Wehr 46



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
1,0	8,636	346,80	99,91
0,63	9,458	345,67	99,59
0,4	13,981	340,02	97,96
0,2	160,357	187,99	54,16
0,125	162,000	34,32	9,89
0,063	38,400	4,25	1,22
0,0	12,577	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	0,0%
Grobsand	0,4%
Mittelsand	45,4%
Feinsand	52,9%
Schluff, grob	1,2%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} = 1,81$
Krümmungszahl $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 0,89$
Wasserdurchlässigkeit $1,70 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,13$ $d_{50} = 0,19$
 $d_{15} = 0,13$ $d_{60} = 0,23$
 $d_{30} = 0,16$ $d_{85} = 0,34$



**Ingenieur- und
Baugrundbüro
Kunze**

Anlage. 2.4.

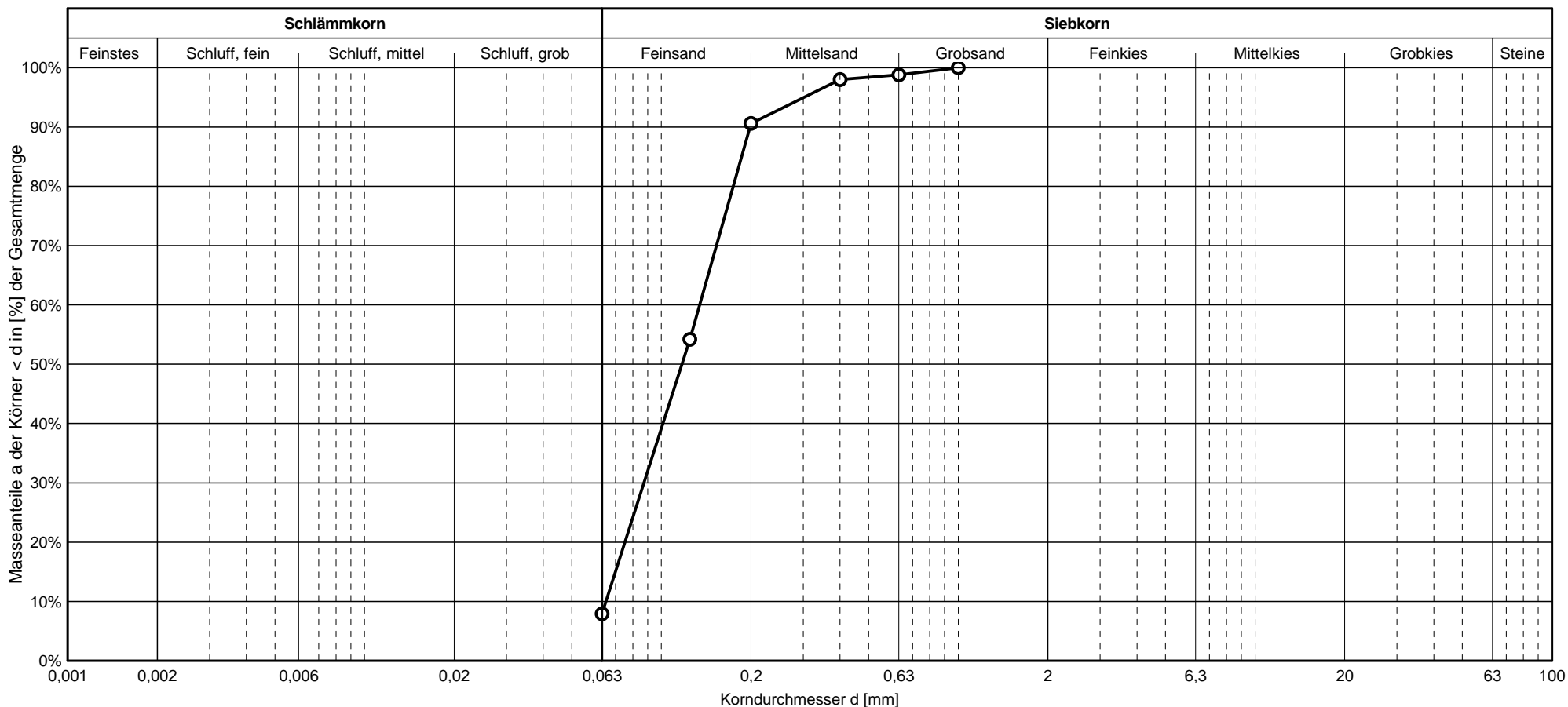
Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neues Buschfließ Wehr 46

Entnahmestelle: Standort Wehr 46 Bohrung 1 Probe 3

Bemerkung: frostsicher

Bodenbezeichnung: **Feinsand, sehr stark mittelsandig**

Körnungslinie: Staugürtel VI Neues Buschfließ Wehr 46



Siebweite [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang	
		[g]	[%]
1,0	5,722	272,81	99,96
0,63	8,868	269,54	98,76
0,4	7,599	267,54	98,03
0,2	25,916	247,23	90,58
0,125	105,000	147,83	54,16
0,063	131,749	21,68	7,94
0,0	27,279	0,00	0,00

Kornfraktion	Kornanteile [%]
>20,0mm	0,0%
Mittelkies	0,0%
Feinkies	0,0%
Grobsand	1,2%
Mittelsand	8,2%
Feinsand	82,6%
Schluff, grob	7,9%
Schluff, mittel	0,0%
<0,006mm	0,0%

Ungleichförmigkeitszahl $U = d_{60}/d_{10} = 2,08$
Krümmungszahl $C = (d_{30})^2/(d_{10} \cdot d_{60}) = 0,95$
Wasserdurchlässigkeit $4,80 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

$d_{10} = 0,07$ $d_{50} = 0,12$
 $d_{15} = 0,07$ $d_{60} = 0,14$
 $d_{30} = 0,09$ $d_{85} = 0,19$



**Ingenieur- und
Baugrundbüro
Kunze**

Anlage. 2.4.

Verbesserung Wasserverteilung am Staugürtel VI Neues Buschfließ Wehr 46

Entnahmestelle: Standort Wehr 46 Bohrung 2 Probe 1

Bemerkung: stark frostempfindlich

Bodenbezeichnung: **Feinsand**



AKS GmbH Büro Cottbus, Paul-Greifzu-Str. 6, 03042 Cottbus

Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze

Cottbus, den 07.03.2011

Mittelstraße 4
 03185 Peitz

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsnummer: TWC1100144
Projekt: Burg Staugürtel VI; Bestimmung Beton- und Stahlaggressivität
Probenart: Grundwasser
Entnahmestelle: Wehr 46, neues Buschfließ
Probennahme durch: Herr Kunze; Auftraggeber
Bemerkungen: -
Probeneingang: 02.03.2011
Prüfzeitraum: 02.03.2011 bis 07.03.2011

Parameter	Methode	Masseinheit	Messwert
Färbung			gelbbraun
Trübung			trüb
pH-Wert	DIN 38404 C5		6,27
Calcium	DIN ISO 11885	mg/l	129,0
Magnesium	DIN ISO 11885	mg/l	19,5
Eisen	DIN ISO 11885	mg/l	2,12
Gesamthärte	DIN 38404 H6	°dH	22,6
Gesamthärte	DIN 38404 H6	mmol/l	4,02
Säurekapazität bis pH 4,3	DIN 38409 H7	mmol/l	1,78
Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	DIN 38404 C10	mmol/l	3,39
Karbonathärte	DIN 38409 H6	°dH	4,98
Kalkaggressivität	DIN 38404 C10	mg CO ₂ /l	35,4
Ammonium	DIN ISO 11732	mg/l	0,30
Sulfat	DIN DIN EN 10304-1	mg/l	305,2
Chlorid	DIN DIN EN 10304-1	mg/l	42,1

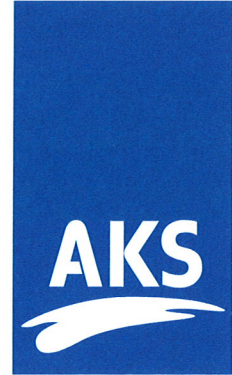
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben.
 Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Die Bewertung des Wassers hinsichtlich der Metall- und Betonaggressivität ist auf den folgenden Seiten beigefügt.

Dr. Reier
 Laborleiter

ANLAGE 2.5.1
INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE
 Entwurf · Planung · Statik · Dynamik
 Baugrundgutachten · Gründungsberatung

 Mittelstraße 4
 03185 Peitz
 Tel. 035601 / 2 29 20
 Fax: 035601 / 8 23 35



Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN 4030

Prüfberichtsnummer: TWC1100144
 Projekt: Burg Staugürtel VI; Bestimmung Beton- und Stahlaggressivität

Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1¹⁾

Kriterium	Dimension	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	Prüfergebnis
Aussehen		-	-	-	gelbbraun
Geruch		-	-	-	trüb
pH-Wert		6,5- 5,5	< 5,5 -4,5	< 4,5	6,27
Gesamthärte	°dH	-	-	-	22,6
Gesamthärte	mmol/l	-	-	-	4,02
Calcium	mg/l	-	-	-	129,0
Magnesium	mg/l	300-1.000	1.000-3.000	> 3.000	19,5
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	-	-	-	1,78
Karbonhärte	°dH	-	-	-	4,98
CO ₂ (kalklösend)	mg/l	15-40	40-100	> 100	35,4
Ammonium	mg/l	15-30	30-60	> 60	0,30
Sulfat	mg/l	200-600	600-3.000	> 3.000	305,2
Chlorid	mg/l	500	-	-	42,1
Sulfid	mg/l	-	-	-	-

1) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (pH-Wert im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe.

Das untersuchte Wasser ist **schwach** betonangreifend.



Beurteilung nach DIN 50929

Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung

Prüfberichtsnummer: TWC1100144
 Projekt: Burg Staugürtel VI; Bestimmung Beton- und Stahlaggressivität

Angaben zur Beurteilung der Wassers nach Tabelle 6

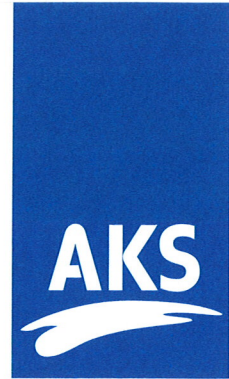
Nr.	Merkmale und Dimension	Einheit	Bewertungsziffer für	
			unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart fließendes Gewässer		N ₁	M ₁
			-1	1
2	Lage des Objektes Wasser/ Luft - Bereich		N ₂	M ₂
			1	-6
3	c(Cl ⁻) + 2c(SO ₄ ²⁻) 7,54	mol/m ³	N ₃	M ₃
			-4	-1
4	Säurekapazität bis pH 4,3 1,78	mol/m ³	N ₄	M ₄
			2	1
5	c (Ca ²⁺) 3,22	mol/m ³	N ₅	M ₅
			1	3
6	pH-Wert 6,27		N ₆	M ₆
			-2	-4
7	Objekt / Wasser - Potential U _H (Feststellung der Fremdkathoden)		N ₇	
			-2	

ANLAGE 2.5.3.

INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE
 Entwurf · Planung · Statik · Dynamik
 Baugrundgutachten · Gründungsberatung



Mittelstraße 4
 03185 Peitz
 Tel. 035601 / 2 29 20
 Fax: 035601 / 8 23 35



Prüfberichtsnummer: TWC1100144
Projekt: Burg Staugürtel VI; Bestimmung Beton- und Stahlaggressivität

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern

6.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

6.1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + (N_3/N_4)$$

$$W_0 = -6,00$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion (Tabelle 7) **mittel**
- Flächenkorrosion (Tabelle 7) **gering**

6.1.2. Korrosion an der Wasser / Luft- Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + (N_2 * N_3)$$

$$W_1 = -9,00$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion (Tabelle 7) **hoch**
- Flächenkorrosion (Tabelle 7) **mittel**

6.1.3 Elementbildung mit Fremdkathoden

$$W_E = N_3 + N_6 + N_7$$

$$W_E = -8$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

- Mulden- und Lochkorrosion (Tabelle 4) **hoch**
- Flächenkorrosion (Tabelle 4) **gering**

6.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle

Bei $U_H < + 0,2$ V sind nichtrostende Stähle korrosionsbeständig.

6.3 Feuerverzinkte Stähle

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$$

$$W_D = 0$$

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen

Güte der Deckschichten (Tabelle 5) **sehr gut**

$$W_L = W_D + M_2$$

$$W_L = -6$$

Beurteilung der Güte an der Phasengrenze Wasser / Luft

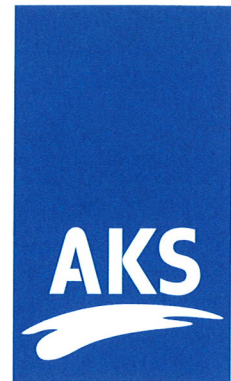
Güte der Deckschichten (Tabelle 5) **befriedigend**

6.4 Kupferwerkstoffe

pH - Bereich : 6 - 8 sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit

ANLAGE 2.5.4.
INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE
Entwurf · Planung · Statik · Dynamik
Baugrundgutachten · Gründungsberatung
Mittelstraße 4
03185 Peitz
Tel. 035601 / 2 29 20
Fax: 035601 / 8 23 35





Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze

Datum: 11.03.2011

Mittelstraße 4

Seite: 1 von 2

03185 Peitz

PRÜFBERICHT

Probenart: Grabensediment
 Projekt: Burg Staugürtel VI
 Messstelle: Wehr 46; neues Buschfließ
 Probennehmer: Herr Kunze; Ing.-büro Kunze
 Probenahme: 01.03.2011
 Probeneingang: 02.03.2011
 Prüfzeitraum: 02.03.2011 – 11.03.2011
 Probennummer: FSC1100053

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Trockensubstanz	DIN EN 12880 S2a	%	22,1
Glühverlust	DIN 19684 T3	%	19,7
Basisch wirksame Stoffe	nach Foerster KSVO	% CaO TS	1,40
Wassergehalt	VDLUFA MB Bd 1 A2.1.1.	%	77,9
Extrah. org. Halogene (EOX)	DIN 38414 S17	mg/kg	< 1,0
TOC	DIN ISO 10694	Ma-% TS	13,6
Cyanid	DIN ISO 17380	mg/kg TS	< 1,0
Fremdstoffgehalt	MB Kompost 2006 Kap.II C1	% TS	< 0,01
Salzgehalt	VDLUFA MB Bd 1 A10.1.1.	g/l FS	0,46
Korngrößenverteilung	Fingerprobe		Schluff, lehmig, tonig
Gesamtstickstoff	DIN 19684 T4	% TS	0,44
Eluat nach	DIN 38414 S4		ja
pH-Wert im Eluat	DIN 38404 C5		7,34
Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888 C8	µS/cm	419,0
Arsen	DIN EN ISO 11885 E22	mg/l	0,002
Blei	DIN EN ISO 11885 E22	mg/l	0,002
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E22	mg/l	0,0012
Chrom ges.	DIN EN ISO 11885 E22	mg/l	< 0,005
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E22	mg/l	< 0,02
Nickel	DIN EN ISO 11885 E22	mg/l	0,010
Quecksilber	DIN EN 1483 E12	mg/l	< 0,0001
Zink	DIN EN ISO 11885 E22	mg/l	0,060
Chlorid	DIN EN ISO 10304 D19	mg/l	8,36
Sulfat	DIN EN ISO 10304 D19	mg/l	51,2
Phenol-Index	DIN 38409 H16-2	mg/l	0,008
CAL-Extrakt	MB Kompost 2006 Kap.III A2.2		ja
Kaliumoxid	DIN EN ISO 11885 E22	mg/100g TS	18,2
Phosphor als P ₂ O ₅	DIN EN ISO 11885 E22	mg/100g TS	257,0
CaCl ₂ -Extrakt	VDLUFA MB Bd1 6.2.4.1./6.1.4.1.		ja
Magnesium	DIN EN ISO 11885 E22	mg/100g	15,3
N min als NO ₃	VDLUFA MB Bd1 A6.1.4.1+D19	mg NO ₃ -N/kg	2,76
N min als NH ₄	VDLUFA MB Bd 1 A6.1.4.1+E23	mg NH ₄ -N/kg	28,3

ANLAGE 2.6.1.

INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE

Entwurf · Planung · Statik · Dynamik
 Baugrundgutachten · Gründungsberatung



Mittelstraße 4
 03185 Peitz
 Tel. 035601 / 2 29 20
 Fax: 035601 / 8 23 35



Probennummer:FSC1100053

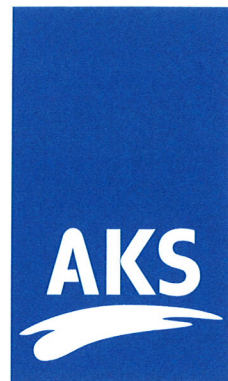
Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Aufschluß nach	DIN EN 13346 S7a		ja
Arsen	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	12,0
Blei	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	22,1
Cadmium	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	1,34
Chrom	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	28,8
Quecksilber	DIN EN 1483 E12	mg/kg TS	0,200
Kupfer	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	22,8
Nickel	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	40,0
Thallium	E DIN ISO 20279	mg/kg TS	< 0,4
Zink	DIN EN ISO 11885 E22	mg/kg TS	168,0
Phosphor als P ₂ O ₅	DIN EN ISO 11885 E22	% TS	0,616
Kaliumoxid	DIN EN ISO 11885 E22	% TS	0,176
Magnesiumoxid	DIN EN ISO 11885 E22	% TS	0,283
Benzo(a)pyren	DIN 38414 S23	mg/kg TS	0,10
Summe PAK nach EPA	DIN 38414 S23	mg/kg TS	1,5
Summe PCB	DIN 38414 S20	mg/kg TS	0,018
Summe BTEX	DIN 38407 F9	mg/kg TS	< 0,2
Summe LHKW	DIN EN ISO 10301 F4	mg/kg TS	< 0,1
MKW	DIN EN 14039	mg/kg TS	113,7
MKW (C10-C22)	DIN EN 14039	mg/kg TS	26,3

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben.
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Dr. Reiher
Laborleiter

ANLAGE 2.6.2.
INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE
Entwurf · Planung · Statik · Dynamik
Baugrundgutachten · Gründungsberatung

Mittelstraße 4
03185 Peitz
Tel. 035601 / 2 29 20
Fax: 035601 / 8 23 35



Bewertung von Untersuchungsergebnissen

nach

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen:

Teil II: Technische Regeln für die Verwertung

1.2 Bodenmaterial (TR Boden)

Stand: 05.11.2004

Tabelle II.1.2-2: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Prüfbericht FSC 1100053

Untersuchungsmaterial: Sedimentaushub Wehr 46, Neues Buschfließ
 Auftraggeber: Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze
 Mittelstraße 4
 03185 Peitz

Probenahmedatum: 02.03.2011
 Probenehmer: Herr Kunze
 Entnahmestelle: Sediment, Burg/Spreewald, Staugürtel VI, Wehr 46, Neues Buschfließ

Tabelle II.1.2-2: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z0	Z0	Z0	Z0* ¹⁾	Messwert
		Sand	Lehm/Schluff	Ton		
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁾	12,0
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	22,1
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1,0	1,5	1,0 ³⁾	1,34
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120	28,8
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	22,8
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	40,0
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1,0	0,7 ⁴⁾	< 0,4
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1,0	1,0	0,20
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	168,0
TOC	Masse-%	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	13,6
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 ⁶⁾	< 1,0
Kohlenwasserstoffe MKW (C10-C22)	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) ⁷⁾	113,7 26,3
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1	< 0,2
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	< 0,1
PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,01	0,018
PAK 16	mg/kg TS	3	3	3	3	1,5
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6	0,10

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

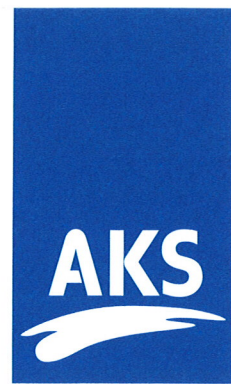
4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C . Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C bis C), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

ANLAGE 2.6.3.



Weiter Prüfbericht FSC 1100053

Tabelle II.1.2-3 Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z 0/Z 0*	Messwert
pH-Wert		6,5 – 9,5	7,34
Leitfähigkeit	µS/cm	250	419,0
Chlorid	mg/l	30	8,36
Sulfat	mg/l	20	51,2
Cyanid	µg/l	5	
Arsen	µg/l	14	2,0
Blei	µg/l	40	2,0
Cadmium	µg/l	1,5	1,2
Chrom (gesamt)	µg/l	12,5	< 5
Kupfer	µg/l	20	< 20
Nickel	µg/l	15	10
Zink	µg/l	150	60
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,1
Phenolindex	µg/l	20	8

Das Material hält den Zuordnungswert Z0 (Ton) in allen untersuchten Parametern ein, einzige Ausnahme MKW (C10 – C22-Gehalt sehr niedrig, MKW-Herkunft; natürlich).

Im Eluat halten mit Ausnahme der Leitfähigkeit und dem Sulfatgehalt alle untersuchten Parameter den Zuordnungswert Z0 ein.



Ingenieur- und Baugrundbüro Kunze

Datum: 08.03.2011

Mittelstraße 4

Seite: 1 von 1

03185 Peitz

PRÜFBERICHT

Probenart: Boden
Projekt: Burg Staugürtel VI
Messstelle: Wehr 46; Bohrung neues Buschfließ
Probennehmer: Herr Kunze; Ing.-büro Kunze
Probennahme: 01.03.2011
Probeneingang: 02.03.2011
Prüfzeitraum: 02.03.2011 – 08.03.2011
Probennummer: FSC1100056

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Säuregrad n. Baumann-Gully	DIN 4030 T.2	ml NaOH/kg	247,0
HCl-Extrakt	DIN 4030 T2		ja
Sulfat	DIN EN ISO 11885(E22)	mg/kg	< 450,0

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben.
Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Dr. Reiher
Laborleiter

AUFLAGE 2.7.

INGENIEUR-UND BAUGRUNDBÜRO KUNZE
Entwurf • Planung • Statik • Dynamik
Baugrundgutachten • Gründungsberatung



Mittelstraße 4
03185 Peitz
Tel. 035601 / 2 29 20
Fax: 035601 / 8 23 35